

УДК 630.674.6.02 – 674.09

**А.А. Еремеев, О.А. Федотова,
Е.Г. Бобыкина, В.В. Чамеев**
(А.А. Eremeev, O.A. Fedotova,
E.G. Bobykina, V.V. Chameev)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Еремеев Александр Анатольевич родился в 1986 г. В 2009 г. окончил Уральский государственный лесотехнический университет. В настоящее время является аспирантом 1-го года обучения. Имеет 9 печатных работ.



Федотова Ольга Александровна родилась в 1986 г. В 2009 г. окончила Уральский государственный лесотехнический университет. В настоящее время является магистрантом.



Бобыкина Екатерина Геннадьевна родилась в 1989 г. В 2006 г. поступила в Уральский государственный лесотехнический университет на лесоинженерный факультет, специальность «Лесоинженерное дело». В настоящее время является студенткой 4-го курса.



Чамеев Василий Владимирович родился в 1947 г. В 1971 г. окончил Уральский лесотехнический институт. В 1992 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук. Работает на кафедре технологии и оборудования лесопромышленного производства УГЛТУ в должности доцента. Опубликовал около 150 работ, включая 5 учебных пособий.

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ
ЗА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА
(STATISTICAL OBSERVATIONS FOR
OPERATION FOREST ENGINEERING OBJECT)**

Представлена методика сбора и обработки статистических данных лесотехнических объектов. Приведен общий вид журнала статистических наблюдений.

The Presented methods of the collection and processing statistical data forest engineering object. General type of the journal of the statistical observations is brought.

Решение задач анализа и синтеза, возникающих при изучении технологических процессов лесопромышленных предприятий как сложных систем [1], возможно как аналитическими, так и численными методами на базе математических моделей.

При изучении любого процесса методом математического моделирования необходимо построить его математическое описание или математическую модель.

При любом способе использования математической модели при исследовании некоторого лесотехнического объекта в первую очередь необходимо наметить совокупность искомых величин, т.е. характеристик процесса, параметров системы, определение которых является целью исследования.

Основными параметрами системы можно принять [2, 3]:

t_E – интервалы времени между смежными поступлениями сигналов;
 t_O – длительность обработки сигнала;
 $t_{ПС}$ – длительность простоя по собственным причинам;
 $t_{МС}$ – длительность между смежными простоями по собственным причинам.

Перечисленные основные параметры являются случайными величинами, и, следовательно, математические модели параметров должны быть построены на основе статистических данных [4]. Для статистических данных нужно разработать методику их сбора и применить для обработки данных методы математической статистики и теории вероятностей.

В общем случае методика сбора статистических данных включает:

- выбор параметров для наблюдения;
- выбор способа фиксации параметров (автоматизированный или ручной);
- определение необходимого числа наблюдений;
- разработку формы журнала наблюдений и проведения эксперимента.

Автоматизированный способ фиксации параметров применяют в системах АСУ ТП, в других случаях требуется технико-экономическое обоснование.

Выбор параметров для наблюдения зависит от объекта исследования и задачи научного исследования. Формализованно схему лесотехнического (как и другого) объекта как сложной системы или ее элемента можно представить в виде рис. 1.

Представлена методика сбора и обработки статистических данных лесотехнических объектов. Приведен общий вид журнала статистических наблюдений.

The Presented methods of the collection and processing statistical data forest engineering object. General type of the journal of the statistical observations is brought.

Решение задач анализа и синтеза, возникающих при изучении технологических процессов лесопромышленных предприятий как сложных систем [1], возможно как аналитическими, так и численными методами на базе математических моделей.

При изучении любого процесса методом математического моделирования необходимо построить его математическое описание или математическую модель.

При любом способе использования математической модели при исследовании некоторого лесотехнического объекта в первую очередь необходимо наметить совокупность искомых величин, т.е. характеристик процесса, параметров системы, определение которых является целью исследования.

Основными параметрами системы можно принять [2, 3]:

t_E – интервалы времени между смежными поступлениями сигналов;
 t_O – длительность обработки сигнала;
 $t_{ПС}$ – длительность простоя по собственным причинам;
 $t_{МС}$ – длительность между смежными простоями по собственным причинам.

Перечисленные основные параметры являются случайными величинами, и, следовательно, математические модели параметров должны быть построены на основе статистических данных [4]. Для статистических данных нужно разработать методику их сбора и применить для обработки данных методы математической статистики и теории вероятностей.

В общем случае методика сбора статистических данных включает:

- выбор параметров для наблюдения;
- выбор способа фиксации параметров (автоматизированный или ручной);
- определение необходимого числа наблюдений;
- разработку формы журнала наблюдений и проведения эксперимента.

Автоматизированный способ фиксации параметров применяют в системах АСУ ТП, в других случаях требуется технико-экономическое обоснование.

Выбор параметров для наблюдения зависит от объекта исследования и задачи научного исследования. Формализованно схему лесотехнического (как и другого) объекта как сложной системы или ее элемента можно представить в виде рис. 1.

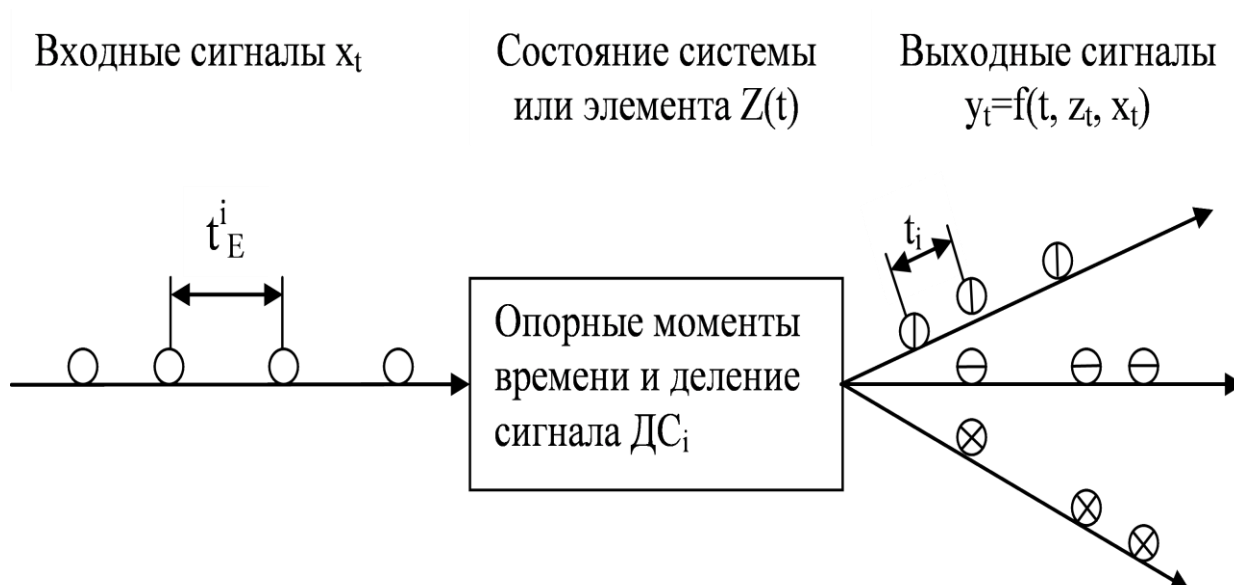


Рис. 1. Формализованная схема лесотехнического объекта

Если за объект исследования взять технологический процесс лесопильного цеха, то входными сигналами будут пачки бревен, поступающих со склада сырья на эстакаду перед цехом. Состоянием системы будут текущие времена начала и конца обработки пачек бревен по заданной схеме раскроя, выходными сигналами – потоки обрезных (необрезных) досок, щепа, опил.

Если за объект исследования взять станок из технологического потока цеха, то входными сигналами для станка 1-го уровня деления будет поток бревен к станку, состоянием системы – начало и конец обработки бревна по заданной схеме раскроя, выходной поток – брусья, доски, горбыль, опил.

Исходя из рис. 1, журнал наблюдений в общем виде будет иметь вид таблицы.

В зависимости от задач исследования «Шапка журнала наблюдений» может быть сужена до 2-3 параметров или значительно расширена.

Обработка журнала наблюдений позволит получить значения случайных величин: для 1 – временных t_E^i и размерно-качественных $x_1^i, x_2^i, \dots, x_n^i$ для входного потока; 2 – временных t и размерно-качественных y_1, y_2, \dots, y_n для выходного потока; 3 – состояния системы $t_O^i = t_{KO}^i - t_{HO}^i$ и простоев $t_{ПС}^i$.

Журнал наблюдений

Входной сигнал					Состояние системы $Z(t)$			Выходной сигнал				Примечание
Текущее время поступления сигнала t_E^{i*}	Параметры сигнала				Текущее время начала обработки сигнала $t_{но}^i$	Схема деления сигнала ДС _i	Текущее время конца обработки сигнала $t_{ко}^i$	Параметры сигнала				Причины отклонения от нормального функционирования технологического процесса
	x_1	x_2	...	x_n				y_1	y_2	...	y_n	
* От предыдущего элемента или от внешней среды Е.												

Для указанных случайных величин подбираются вероятностные теоретические законы распределений, зависимости их статистик от доминирующих факторов.

Следует обратить внимание на фиксацию простоев лесотехнического объекта (причины простоев указываются в графе «Примечание» таблицы. На рис. 2 приведена временная диаграмма функционирования станка во времени. Простои станка разделены на три вида: собственные $t_{ПС}^i$, из-за отсутствия лесоматериалов от станков предыдущего уровня деления $t_{ПЗ}^i$ или от внешней среды Е и из-за переполнения питателей лесоматериалами станков последующего уровня деления $t_{ПП}^i$. Исследователя в первую очередь должны интересовать простои $t_{ПС}^i$. Остальные простои можно получить в результате экспериментирования с математической моделью на ЭВМ. Если объектом исследования будет не отдельный станок (как элемент системы), а весь технологический поток цеха, то все три вида простоев останутся.

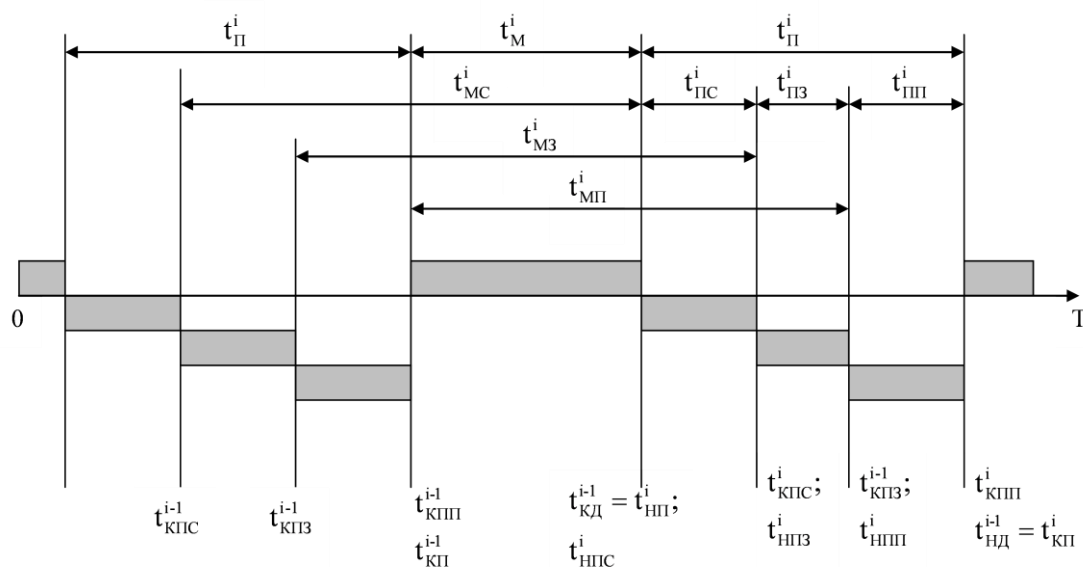


Рис. 2. Временная диаграмма функционирования станка по времени с учетом разделения простоев:

$t_{ПС}^i$ - продолжительность i -го собственного простоя станка i -го уровня деления;
 $t_{ПЗ}^i$ - продолжительность i -го простоя станка i -го уровня деления из-за отсутствия заготовок на буферном устройстве;
 $t_{ПП}^i$ - продолжительность i -го простоя станка i -го уровня деления из-за переполнения буферных устройств станков $i+1$ уровня деления.

Библиографический список

1. Кривоногова А.Н., Чамеев В.В. Задачи анализа и синтеза при проектировании и управлении лесообрабатывающими цехами // Научное творчество молодёжи – лесному комплексу России: матер. V всерос. науч.-техн. конф. / Урал. гос лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2009. Ч.2. С. 15-16.
2. Харисов П.Е., Чамеев В.В. Методологический подход к созданию стохастической модели лесообрабатывающего цеха лесопромышленного предприятия // Научное творчество молодёжи – лесному комплексу России: матер. IV всерос. науч.-техн. конф. / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2008. Ч. 2, С. 80-83.
3. Харисов П.Е., Чамеев В.В. Методологический подход к созданию модели станка лесообрабатывающего цеха лесопромышленного предприятия // Научное творчество молодёжи – лесному комплексу России: матер. IV всерос. науч.-техн. конф. / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2008. Ч. 2, С. 87-89.
4. Зырянов О.И. и др. Методический подход к вероятностно-статистическому описанию случайных величин, действующих на технологические процессы лесопромышленных предприятий / О.И. Зырянов, Е.Н. Морозова, Е.В. Гаева, В.В. Чамеев // Матер. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. С. 87-89.